

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月   4 日  
Date of Application:

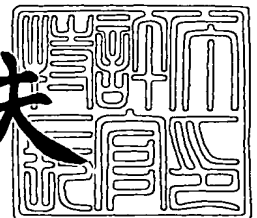
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 7 6 1 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 7 6 1 9 ]

出   願   人            株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 N-80950

【提出日】 平成15年 3月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 27/409

【発明の名称】 セラミック素子と摺動端子との摺動接触構造

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 木全 岳人

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 佐藤 保幸

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100079142

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110700

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩倉 民芳

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009276

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミック素子と摺動端子との摺動接触構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミック本体と、該セラミック本体に内蔵形成した内部リード部と、上記セラミック本体の外表面に露出形成した電極端子と、上記内部リード部及び上記電極端子とを電氣的に導通させるために上記内部リード部と上記電極端子との間に貫通形成したスルーホールとを有するセラミック素子において

、  
上記電極端子の表面を摺動端子が摺動接触することにより摺動接触構造が形成され、

上記電極端子に対する上記摺動端子の摺動範囲において上記スルーホールが形成されていないことを特徴とするセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記摺動範囲の終端と上記電極端子に形成されたスルーホールとの最短距離を 0.5 mm 以上としたことを特徴とするセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、上記摺動端子は上記セラミック素子の一方の端部位置  $t_1$  から上記電極端子に向かって摺動接触しつつ摺動接触構造を形成してなり、

上記摺動端子が摺動接触する際の始点となる電極端子の端部位置を  $t_2$  とすると、

上記摺動端子の摺動方向に沿った  $t_1$  と  $t_2$  との最短距離は 0.2 mm 以上であることを特徴とするセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造。

【請求項 4】 請求項 3 において、上記端部位置  $t_2$  における、上記セラミック本体の外表面から計った上記電極端子の厚みは 3 ~ 50  $\mu\text{m}$  であることを特徴とするセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項において、上記セラミック素子は、被測定ガス中の特定ガス濃度を測定する電気化学的セルを少なくとも 1 つ有するガスセンサ素子であり、ガスセンサ素子に電圧を印加したり、ガスセンサ素子からの出力を取出す際は上記摺動端子を用いるよう構成されてなることを特徴

とするセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【技術分野】

本発明は、排気ガス中の特定ガス濃度を測定可能なガスセンサ素子等として用いるセラミック素子における電極端子と摺動端子との接触構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

自動車エンジンの排気系には排気ガス中の酸素濃度や $\text{NO}_x$ 濃度を測定して、エンジンの燃焼制御や触媒の劣化検知を行うためのガスセンサを設置する。このガスセンサに内蔵するガスセンサ素子の一例として、後述する図5、図6に示すごとく構成の積層型のガスセンサ素子が知られている。

【0 0 0 3】

上記ガスセンサ素子は、セラミック本体と、該セラミック本体に内蔵形成した内部リード部と、上記セラミック本体の外表面に露出形成した電極端子と、上記内部リード部及び上記電極端子とを電氣的に導通させるために上記内部リード部と上記電極端子との間に貫通形成したスルーホールとを有する（後述する図6参照）。

そして、上記ガスセンサ素子に電圧を印加する、あるいは素子からの出力を取り出すために、後述する図1に示すごとく、摺動端子をガスセンサ素子の電極端子と接触させてなる。

【0 0 0 4】

【特許文献1】

特開 2 0 0 2 - 2 8 6 6 8 1 号公報

【0 0 0 5】

【特許文献2】

特開 2 0 0 1 - 1 8 8 0 6 0 号公報

【0 0 0 6】

【解決しようとする課題】

しかしながら、従来、上述した構成の摺動接触する摺動端子を電極端子に設けることで、以下の問題が生じることが知られている。

すなわち、電極端子でスルーホールが存在する部分は強度的に弱く、スルーホールの上を摺動端子が摺動接触する際の摺動圧力によってスルーホールの端部からセラミック本体に至るひび割れが発生することがある。

図16に示すごとく、セラミック本体90に内部リード部91、端子電極92を備え、両者の間にスルーホール93を設けてなるセラミック素子9に、摺動端子99が摺動接触する。摺動端子99が摺動接触する際に加わる摺動圧力がスルーホール93の端部からセラミック本体90に向かうひび割れ901を発生させる。

#### 【0007】

また、図17に示すごとく、セラミック素子9の内部リード部91の背面に絶縁層95を設けることがあるが、スルーホール93を貫通する隙間930が存在する場合、摺動圧力によってスルーホール93下の絶縁層95の成分がスルーホール93の隙間930を通じて電極端子92の表面に染み出して絶縁皮膜931を形成することがある。この絶縁皮膜931が摺動端子99と電極端子92との間の導通不良を起こすおそれがある。

#### 【0008】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、電氣的導通に優れるセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造を提供しようとするものである。

#### 【0009】

##### 【課題の解決手段】

第1の発明は、セラミック本体と、該セラミック本体に内蔵形成した内部リード部と、上記セラミック本体の外表面に露出形成した電極端子と、上記内部リード部及び上記電極端子とを電氣的に導通させるために上記内部リード部と上記電極端子との間に貫通形成したスルーホールとを有するセラミック素子において、

上記電極端子の表面を摺動端子が摺動接触することにより摺動接触構造が形成され、

上記電極端子に対する上記摺動端子の摺動範囲において上記スルーホールが形

成されていないことを特徴とするセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造にある（請求項 1）。

#### 【0 0 1 0】

第 1 の発明によれば、スルーホールは摺動範囲になく、摺動接触の摺動圧力をスルーホールが受けない構成となっている。従って、摺動圧力によるスルーホールの端部からセラミック本体に至るひび割れの発生や、内部から染み出した絶縁物による電極端子の表面での絶縁被膜形成が生じ難い。

#### 【0 0 1 1】

以上、本発明によれば、電氣的導通に優れるセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造を提供することができる。

#### 【0 0 1 2】

##### 【発明の実施の形態】

摺動接触する摺動端子としては、摺動端子が移動して摺動接触する場合と、実施例 1 に記載したようにセラミック素子が移動して摺動接触する場合、さらに摺動端子とセラミック素子とが双方共に摺動して摺動接触する場合とがある。本発明はいずれのケースにかかる摺動接触構造についても適用することができる。

#### 【0 0 1 3】

本発明にかかる摺動範囲について説明する。

摺動範囲は、摺動端子 5 9 がセラミック素子 5 の電極端子 5 1 に接触開始する始端と摺動を終えて停止する終端との間の領域であり、一例を挙げると図 1 2 に示す直線 a 1 ～ a 2 で囲まれた範囲である。

図 1 2 に記載した摺動範囲の場合、摺動端子 5 9 はセラミック素子 5 の長手方向と直交する幅方向と同程度あるいはそれ以上の幅をもっている。従って、摺動範囲はセラミック素子 5 の幅方向全体に広がることになり、図面において直線 a 2 より左側にスルーホール 5 2 を設けることができる。

#### 【0 0 1 4】

また、図 1 3 に示すごとく、摺動端子の幅がセラミック素子 5 5 の幅よりも細い場合、摺動範囲の幅は摺動端子の幅と同じで、摺動範囲は破線で囲まれた領域 B である。この場合、摺動範囲の幅方向からはずれる位置や領域 B よりも図面に

おける左側などにスルーホール 5 2 を設けることができる。

#### 【0 0 1 5】

次に、上記摺動範囲の終端と上記電極端子に形成されたスルーホールとの最短距離を 0. 5 mm 以上とすることが好ましい（請求項 2）。

スルーホールの近傍は強度的に脆弱である。

スルーホールから離れた位置で摺動端子の摺動が終わるよう構成することで、摺動圧力によるスルーホールの端部からセラミック本体に達するひび割れや、電極端子表面における絶縁被膜の形成などを生じ難くすることができる。

上記最短距離が 0. 5 mm 未満である場合は、強度的に弱いスルーホールの周辺を保護する効果が不十分となるおそれがある。

#### 【0 0 1 6】

次に、上記摺動端子は上記セラミック素子の一方の端部位置 t 1 から上記電極端子に向かって摺動接触しつつ摺動接触構造を形成してなり、

上記摺動端子が摺動接触する際の始点となる電極端子の端部位置を t 2 とすると、

上記摺動端子の摺動方向に沿った t 1 と t 2 との最短距離は 0. 2 mm 以上であることが好ましい（請求項 3）。

#### 【0 0 1 7】

これにより、摺動端子は電極端子が形成されていないセラミック本体の外表面から乗り上がり、その後電極端子の端部位置 t 2 から電極端子の外表面に乗り上げて摺動接触する。摺動端子が摺動接触し始める位置は、摺動方向に大きな力が加わりやすいが、電極端子をセラミック素子の端部位置から内側に摺動方向に引っ込めてセラミック本体に形成することで、電極端子の特に端部位置に過大な力が加わることを防止して、電極端子の剥離などを防止することができる。

上記最短距離が 0. 2 mm 未満である場合は、摺動端子の摺動移動開始に伴って大きな力が電極端子の端部位置に加わるため、電極端子の剥離が生じるおそれがあった。

#### 【0 0 1 8】

また、上記端部位置 t 2 における、上記セラミック本体の外表面から計った上



記電極端子の厚みは $3 \sim 50 \mu\text{m}$ であることが好ましい（請求項4）。

これにより、摺動端子がセラミック本体の外表面から電極端子の外表面に乗り上げて摺動接触する際に、電極端子に過大な力が加わることを防止して、電極端子の剥離などを防止することができる。

上記電極端子の厚みが $3 \mu\text{m}$ 未満である場合は、摺動端子の摺動移動時の力に対して十分な厚みがないため、電極端子の剥離が生じるおそれがあった。

厚みが $50 \mu\text{m}$ より大である場合は、摺動端子の摺動移動開始に伴って大きな力が加わってしまい、電極端子の剥離が生じるおそれがある。

#### 【0019】

また、本発明にかかる摺動接触構造はガスセンサ素子に対し適用することができる。

すなわち、上記セラミック素子は、被測定ガス中の特定ガス濃度を測定する電気化学的セルを少なくとも1つ有するガスセンサ素子であり、ガスセンサ素子に電圧を印加したり、ガスセンサ素子からの出力を取出す際は上記摺動端子を用いるよう構成されてなる（請求項5）。

#### 【0020】

これにより、摺動端子とガスセンサ素子との電氣的導通を確実に確保することができる。ガスセンサの信頼性を高めることができる。

なお、ガスセンサ素子としては、被測定ガス中の酸素濃度や $\text{NO}_x$ 濃度、 $\text{CO}$ 濃度、 $\text{HC}$ 濃度を測る素子や、2種類以上の特定ガス濃度を測定する素子がある。

また、電気化学的セルを複数個備えており、本発明にかかる摺動接触構造を複数備えた素子もある。

#### 【0021】

##### 【実施例】

以下に、図面を用いて本発明の実施例について説明する。

##### （実施例1）

本発明にかかるセラミック素子2と摺動端子4a、4b、49a、49bとの接触構造は、図1～図11に示すごとく、セラミック本体20と、該セラミック

本体 2 0 に内蔵形成した内部リード部 2 8 2, 2 3 3 と, 上記セラミック本体 2 0 の外表面 2 1 1, 2 8 6 に露出形成した電極端子 2 8 3, 2 3 6 と, 上記内部リード部 2 8 2, 2 3 3 及び上記電極端子 2 8 3, 2 3 6 とを電氣的に導通させるために上記内部リード部 2 8 2, 2 3 3 と上記電極端子 2 8 3, 2 3 6 との間に貫通形成したスルーホール 2 8 0, 2 3 4 とを有するセラミック素子 2 において, 上記電極端子 2 8 3, 2 3 6 の表面 2 8 3 0, 2 3 6 0 を摺動端子 4 a, 4 b, 4 9 a, 4 9 b が摺動接触することにより摺動接触構造が形成され, 上記電極端子 2 3 6 に対する上記摺動端子 4 a, 4 b, 4 9 a, 4 9 b の摺動範囲 H 1, H 2 において上記スルーホール 2 8 0, 2 3 4 が形成されていない。

#### 【0 0 2 2】

また, 本例にかかるセラミック素子 2 は, 図 6 に示すごとく, 被測定ガス中の特定ガス濃度を測定する電気化学的セル 2 0 0 を 1 つ有するガスセンサ素子であり, セラミック素子 2 に電圧を印加したり, セラミック素子 2 から出力を取出す際に上記摺動端子 4 a, 4 b, 4 9 a, 4 9 b を用いる。

#### 【0 0 2 3】

以下, 詳細に説明する。

本例のセラミック素子 2 は上述したごときガスセンサ素子であり, 自動車エンジンの排気系に設置して, 排気ガス中の酸素濃度を測定して, エンジンの燃焼制御や触媒の劣化検知を行うためのガスセンサに内蔵して用いる。

#### 【0 0 2 4】

図 1 ～図 6 に示すごとく, 上記セラミック素子 2 はヒータ基板 2 8 5, スペース 2 5, 固体電解質板 2 1 を積層してなるセラミック本体 2 0 からなり, 先端部 2 9 3 に電気化学セル 2 0 0 を設けてなる。

電気化学セル 2 0 0 は, 図 3 ～図 6 に示すごとく, 固体電解質板 2 1 と, 拡散抵抗層 2 4 1 を通して素子外部の被測定ガスと接する被測定ガス側電極 2 2 1 と, セラミック素子 2 の内部に設けた大気室 2 5 0 に対面する基準電極 2 3 1 とからなる。

図 3, 図 5 に示すごとく, 拡散抵抗層 2 4 1 は緻密でガスを通さない保護層 2 4 2 で覆ってなる。

図 3, 図 6 に示すごとく, 被測定ガス側電極 221 は, 外部リード部 222 を通じて電極端子 223 と電氣的に接続する。基準電極 231 は, 内部リード部 232, 固体電解質板 21 に貫通形成したスルーホール 234 を通じて電極端子 236 と電氣的に接続する。

図 3 に示すごとく, 外部リード部 222, 電極端子 223, 236 は固体電解質板 21 の外表面 211 に設けてある。

#### 【0025】

図 6 に示すごとく, セラミック素子 2 のセラミック本体 20 にはヒータ部 28 が一体形成されてなる。上記ヒータ部 28 はヒータ基板 285, 発熱体 281, 内部リード部 282, ヒータ基板 285 に貫通形成した 2 個のスルーホール 280, 素子の外表面 286 に露出形成した電極端子 283 (図 4 参照) からなる。

上記発熱体 281 は通電により発熱し, 該発熱体 281 への電力供給は, 内部リード部 282, 2 個のスルーホール 280, 電極端子 283 を通じて行う。

また, 図 2 に示すごとく, ヒータ基板 285 とスペーサ 25 との間には薄い絶縁層 251 を設けてある。

なお, 図 1 ~ 図 6 において, 符号 2360, 2830 は, 電極端子 236, 283 の電極端子表面である。

#### 【0026】

上記セラミック素子 2 と摺動端子 4a, 4b, 49a, 49b との摺動接触構造について説明する。

図 1, 図 2 に示すごとく, 摺動端子 4a (4b, 49a, 49b についても同様, 以降 4a についてのみ説明する。) の突部 430 は, セラミック素子 2 の電極端子 283 (電極端子 236 についても同様, 以降 283 についてのみ説明する。) と接触し, 両者の接触位置において両者の電氣的導通が確保される。

#### 【0027】

両者の接触位置は, 図 2 に示す符号 X の位置である。電極端子 283 の表面 2830 における符号 X から, セラミック素子 2 の内部に向かう法線を m1 とする。また, 電極端子 283 と導通するスルーホール 280 の端部位置で, 最も符号 X に近い端部位置 Y から, セラミック素子 2 の内部に向かう法線を m0 とする。

m 1 ～ m 0 が摺動端子 4 a の摺動範囲 H 2 の終端と電極端子 2 8 3 と導通するスルーホール 2 8 0 との最短距離となり、本例にかかるセラミック素子 2 では 0 . 5 mm である。

#### 【 0 0 2 8 】

本例のセラミック素子 2 を内蔵するガスセンサ 1 について説明する。

図 8 に示すごとく、本例のガスセンサ 1 はハウジング 1 0 と該ハウジング 1 0 の基端側 1 0 1 に設けた大気側カバー 1 2 1 と、ハウジング 1 0 の先端側 1 0 2 に設けた 2 重の被測定ガス側カバー 1 4 1 , 1 4 2 とよりなる。

#### 【 0 0 2 9 】

ハウジング 1 0 に下方絶縁碍子 1 3 を介してセラミック素子 2 が挿入固定され、図 1 ～図 6 に示すごとく、電極端子 2 8 3 , 2 3 6 を設けたセラミック素子 2 の基端側 2 9 1 が、上記大気側カバー 1 2 1 内の絶縁碍子 3 内に、被測定ガス側電極 2 2 1 を設けた先端側 2 9 3 は被測定ガス側カバー 1 4 2 内に位置する。

#### 【 0 0 3 0 】

上記ハウジング 1 0 の基端側 1 0 1 に対し、大気側カバー 1 2 1 は溶接固定され、該大気側カバー 1 2 1 の基端側に撥水フィルタ 1 2 5 を介して別の大気側カバー 1 2 2 をかしめ固定する。上記ハウジング 1 0 の内部に配置した筒状の下方絶縁碍子 1 3 の内部にセラミック素子 2 を挿通固定する。

セラミック素子 2 と下方絶縁碍子 1 3 との間はガラス封着材 1 3 1 により封止されている。

#### 【 0 0 3 1 】

上記大気側カバー 1 2 1 の内部で、上記下方絶縁碍子 1 3 の上方（基端側）には絶縁碍子 3 が載置されている。上記絶縁碍子 3 の更に上方（基端側）にはゴムブッシュ 1 2 9 が載置されている。

上記ゴムブッシュ 1 2 9 は 4 つの収納穴を有し（図示略）、各収納穴にリード線 1 6 1 , 1 6 3 と図示されていない他の 2 本のリード線の合計 4 本が挿通配置されている。これら 4 本のリード線は接続金具 1 5 1 , 1 5 3 により、4 本の摺動端子 4 a , 4 b , 4 9 a , 4 9 b にそれぞれ接続される。

#### 【 0 0 3 2 】

上記絶縁碍子 3 について説明する。

図 9 (a), (b), 図 10 に示すごとく, 上記絶縁碍子 3 は断面が略四角形状の 4 つの端子収納穴を有し, これら 4 つの端子収納穴は絶縁碍子 3 の中心軸近傍において素子挿入穴 320 と連通してなる。各端子収納穴の間には絶縁碍子の内壁面から突出形成したリブ 321, 322, 323, 324 がある。

そして, 図 9, 図 10 に示すごとく, 摺動端子 4a, 4b, 49a, 49b は各リブ 321, 322, 323, 324 を挟んで端子収納穴に設置する。

#### 【0033】

上記摺動端子 4a について説明する。

図 11 (a), (b) に示すごとく, 上記摺動端子 4a は接続部 41 と弾性接触部 45 とよりなり, 両者の間は直角に曲折された肩部 40 で結合される。

上記弾性接触部 45 は端子収納穴 311 ~ 314 に面する背面 42, セラミック素子 2 に面する素子当接面 43 と背面 42 側に折り返された折り返し部 44 とよりなる。

#### 【0034】

素子当接面 43 には突部 430 が設けてあり, 突部 430 の傾斜はセラミック素子 2 を収納する方向, つまり図面下方の傾斜面 431 が, その反対方向の傾斜面 432 よりもなだらかとなるよう構成されている。

摺動端子 4a の接続部 41 の中心線 410 と弾性接触部 45 の中心線 450 は同一直線状になく, 同図より知れるごとく, 図面右方向に中心線 450 がずれている。上記突部 430 は中心線 450 よりも図面左方向にずれた位置に形成する。

#### 【0035】

また, 摺動端子 49a は摺動端子 4a を左右反転した形状である。

摺動端子 49a にかかる詳細な図示は省略するが, 中心線 450 は中心線 410 に対し左方向にずれ, 突部 430 は中心線 450 よりも右方向にずれた位置に形成する。なお, 左方向, 右方向とは図 11 を基準とした表現である。

摺動端子 4b は 4a と同じ形状, 摺動端子 49b は 49a と同じ形状である。

#### 【0036】

素子挿入穴 320 にセラミック素子 2 を挿入した状態を示す図面が図 10 である。

摺動端子 4a, 49a はセラミック素子 2 の外表面 211 と対面し、外表面 211 はセラミック素子 2 の電気化学的セル 200 を構成する電極 221, 231 と電氣的に導通する電極端子 223, 236 が設けてある。摺動端子 4a は電極端子 236 と摺動端子 49a は電極端子 223 と摺動接触する。

摺動端子 4b, 49b はセラミック素子 2 の外表面 286 と対面し、外表面 286 はセラミック素子 2 の発熱体 281 への電力印加用の電極端子 283 が 2 つ設けてある。摺動端子 4b, 49b はそれぞれ電極端子 283 と摺動接触する。

#### 【0037】

上記素子挿入穴 320 にセラミック素子 2 を挿入することで、セラミック素子 2 の各電極端子 223, 236, 283 に対し摺動端子 4a, 4b, 49a, 49b が摺動接触する。

このとき、摺動端子 4a, 4b, 49a, 49b をセットした絶縁碍子 3 の素子収納孔 320 に対し、セラミック素子 2 の基端側 291 を差し込み、摺動端子 4a, 4b, 49a, 49b に対しセラミック素子 2 を摺動させることで、摺動端子 4a, 4b, 49a, 49b が各電極端子 223, 236, 283 に摺動接触する。

#### 【0038】

摺動端子 4a を例として説明すると、図 7 (a) に示すごとく、セラミック素子 2 の基端側 291 が摺動端子 4a の素子当接面 43 に当接する。素子当接面 43 から突部 430 に向かってセラミック素子 2 の電極端子 236 の表面 2360 を摺動して、図 7 (b) に示すごとく、上記突部 430 が電極端子 236 の所定の位置に達したところでセラミック素子 2 を停止させる。

#### 【0039】

図 1, 図 7 に示すごとく、最初にセラミック素子 2 が摺動端子 4a と当接したセラミック素子 2 の先端側 291 の端部位置 h0 から、突部 430 と電極端子 283 とが当接する位置 h1 との間が、上記摺動範囲 H2 となる。

また、上記摺動の際に、セラミック素子 2 が k1 の方向に移動するにつれて摺

動端子 4 a は矢線 k 2 の方向に変形する。

そして、上記摺動接触の際は、上記電極端子 2 3 6 と電氣的に導通するスルーホール 2 3 4 が上記摺動範囲 H 2 に含まれないように、h 1 を選択する。

他の摺動端子 4 b, 4 9 b についても同様に摺動範囲を決定する。

なお、電極端子 2 2 3 はスルーホールで内部リード部と導通する構成を持っていないため、摺動端子 4 9 a の摺動範囲は特に限定する必要がない。

#### 【0040】

本例にかかる作用効果について説明する。

本例のセラミック素子 2 において、スルーホール 2 8 0, 2 3 4 は摺動範囲 H 1, H 2 になく、摺動端子 4 a, 4 b, 4 9 b の摺動接触時の摺動圧力をスルーホール 2 8 0, 2 3 4 が受けない。

従って、摺動圧力によるスルーホール 2 8 0, 2 3 4 の端部からセラミック本体 2 0 に至るひび割れの発生や、電極端子 2 3 6, 2 8 3 の外表面 2 3 6 0, 2 8 3 0 で内部から染み出した絶縁物による絶縁被膜形成が生じ難い。

#### 【0041】

以上、本例によれば、電氣的導通に優れるセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造を提供することができる。

#### 【0042】

(実施例 2)

本例は、摺動範囲と電極端子とスルーホールとの位置関係等が異なるいくつかのセラミック素子について説明する。

図 1 2 を用いて、セラミック本体 5 0 と内蔵リード部 5 0 1, スルーホール 5 2, 電極端子 5 1 を備えたセラミック素子 5 の幅方向（長手方向と直交する方向）と同程度あるいはそれ以上の幅をもった摺動端子 5 9 が摺動接触する摺動接触構造について説明する。

摺動範囲 H 3 はセラミック素子 5 の幅方向全体に広がり、摺動端子 5 9 がセラミック素子 5 の電極端子 5 1 に接触開始する始端と摺動を終えて停止する終端との間の a 1 ~ a 2 で囲まれた範囲である。スルーホール 5 2 は図 1 2 において a 2 よりも左側である。

さらに、スルーホール 52 の端部位置で最も a2 に近い位置が a3 であり、a2 ~ a3 の距離がスルーホール 52 と摺動範囲 H3 の終端との最短距離となる。その他詳細は実施例 1 と同様の構成を有し、同様の作用効果を有する。

#### 【0043】

次に、セラミック素子 5 の幅方向（長手方向と直交する方向）より狭い幅をもった摺動端子が摺動する場合について説明する。

図 13 に示すごとく、摺動端子（図示は省略する）がセラミック素子 5 よりも幅細の場合、摺動範囲は摺動端子と略同程度の幅で、図 13 において破線で囲まれた領域 B となる。摺動範囲の幅方向からはずれた位置や図 13 で摺動範囲より左側等にスルーホール 52 が位置するように摺動範囲を選択することができる。

その他詳細は実施例 1 と同様の構成を有し、同様の作用効果を有する。

#### 【0044】

図 14 について説明する。

このセラミック素子 5 は端部位置 t1 より電極端子 51 の端部位置 t2 が図 14 において左側に位置し、t1 と t2 との距離 t が 0.2 mm である。

摺動端子（図示は省略する）は、セラミック素子 5 の端部位置 t1 から電極端子 51 に向かって摺動接触して摺動接触構造を形成するが、摺動端子は最初にセラミック素子 51 の端部位置 t1 付近で電極端子 51 が未形成の外表面 505 に接触し、その後外表面 505 と電極端子 51 との外表面 511 から形成された段差にのり上げて、所定の位置まで摺動する。

この段差は端部位置 t2 におけるセラミック本体 50 の外表面 505 から計った電極端子の厚み h と等しくなり、本例にかかるセラミック素子 2 では  $7\mu\text{m}$  である。

#### 【0045】

摺動端子が摺動接触し始める位置は、摺動方向に大きな力が加わりやすいが、図 14 に示すごとく、電極端子 51 をセラミック素子 5 の端部位置 t1 から内側に摺動方向に引っ込めてセラミック本体 50 の外表面 505 に形成することで、電極端子 51 の端部位置 t2 に過大な力が加わることを防止して、電極端子 51



の剥離を防止することができる。

さらに、 $t_2$ と $t_1$ との距離の $t$ や端部位置 $t_2$ における厚み $h$ を上述した値に構成することで、電極端子51の剥離防止効果を確実に得ることができる。

その他詳細な構成は実施例1と同様であり、実施例1と同じ作用効果を得ることができる。

#### 【0046】

図15について説明する。

このセラミック素子5にかかる電極端子56は端部位置 $t_1$ に近い側が幅太部561で、遠い側が幅細部562である。幅細部562にスルーホール52があり、幅太部561にかかる範囲Sが摺動範囲となる。摺動端子は幅太部561において電極端子56と接触するため、接触面積がより大となって接触状態が安定する。また、摺動端子が接触しないスルーホール52を設ける部分を幅細部562として構成したため、電極端子56を形成する電極材料の使用量を減らしてコスト削減を図ることができる。

その他詳細な構成は実施例1と同様であり、実施例1と同じ作用効果を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

実施例1における、セラミック素子と摺動端子との摺動接触構造を示す説明図。

##### 【図2】

実施例1における、セラミック素子と摺動端子との摺動接触構造を示す要部説明図。

##### 【図3】

実施例1における、セラミック素子のセラミック本体外表面（固体電解質板側）を示す説明図。

##### 【図4】

実施例1における、セラミック素子のセラミック本体外表面（ヒータ基板側）を示す説明図。

**【図 5】**

実施例 1 における、セラミック素子の積層方向の断面を示す説明図。

**【図 6】**

実施例 1 における、セラミック素子の斜視展開図。

**【図 7】**

実施例 1 における、セラミック素子と摺動端子とが摺動接触する際の説明図。

**【図 8】**

実施例 1 における、ガスセンサの説明図。

**【図 9】**

実施例 1 における、絶縁碍子に配設された摺動端子の説明図。

**【図 10】**

実施例 1 における、絶縁碍子に配設された摺動端子、セラミック素子の説明図。

**【図 11】**

実施例 1 における、摺動端子の（a）側面図，（b）平面図。

**【図 12】**

実施例 2 における、電極端子、摺動範囲、スルーホールとの位置関係を示す説明図。

**【図 13】**

実施例 2 における、摺動端子がセラミック素子よりも幅細となる電極端子、摺動範囲、スルーホールとの位置関係を示す説明図。

**【図 14】**

実施例 2 における、セラミック素子の端部位置より内側で電極端子が形成された場合の説明図。

**【図 15】**

実施例 2 における、幅太部と幅細部からなる電極端子とスルーホールの説明図。

**【図 16】**

従来における、摺動端子と電極端子の接触状態とひび割れについての説明図。

## 【図 1 7】

従来における、摺動端子と電極端子の接触状態と導通不良についての説明図。

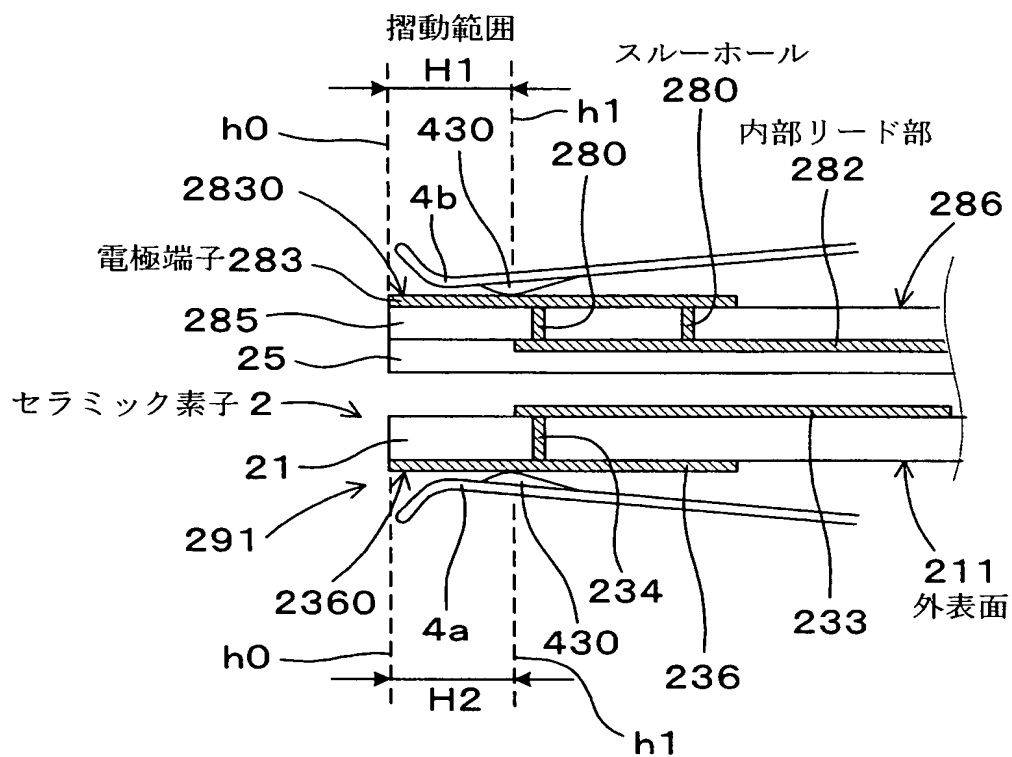
## 【符号の説明】

- 2 . . . セラミック素子,
- 2 0 . . . セラミック本体,
- 2 3 3, 2 8 2 . . . 内部リード部,
- 2 1 1, 2 8 6 . . . 外表面,
- 2 8 0 . . . スルーホール,
- 2 8 3, 2 3 6 . . . 電極端子,
- 4 a, 4 b, 4 9 a, 4 9 b . . . 摺動端子,

【書類名】 図面

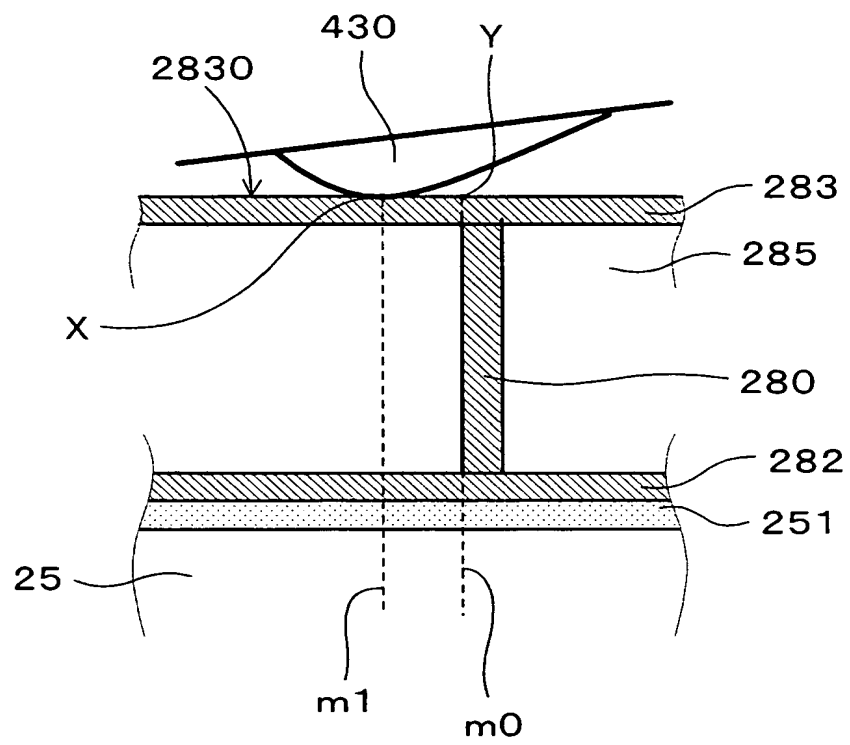
【図 1】

(図 1)



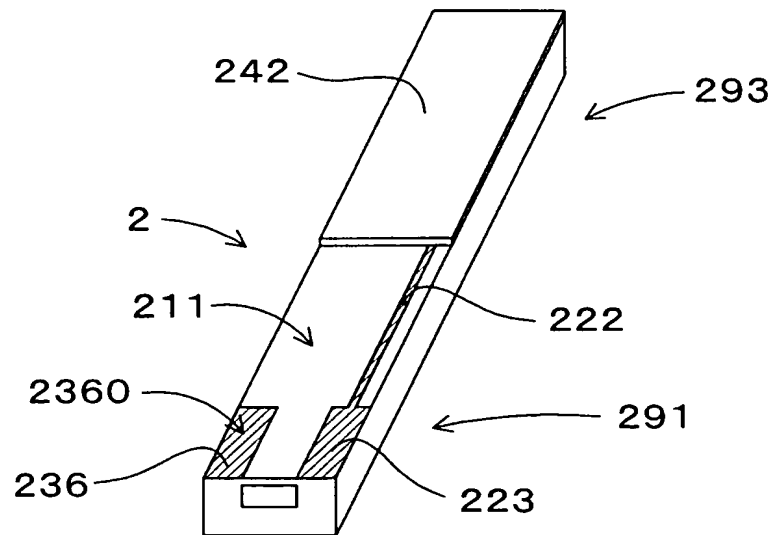
【図 2】

(図 2)



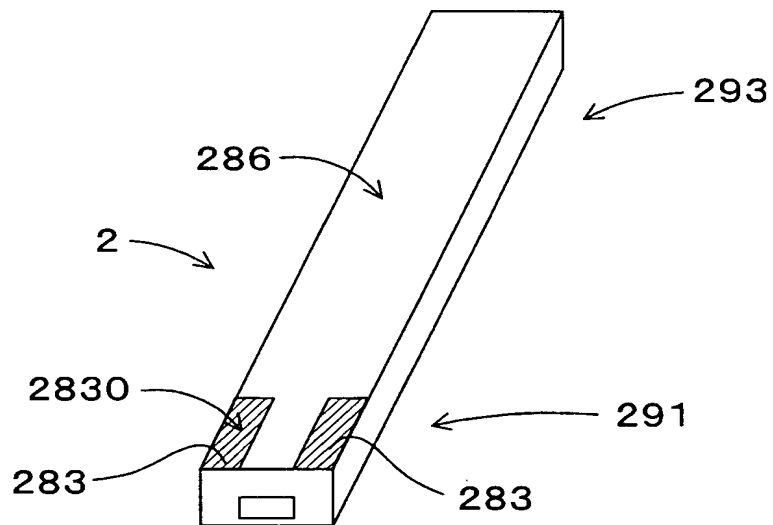
【図 3】

(図 3)



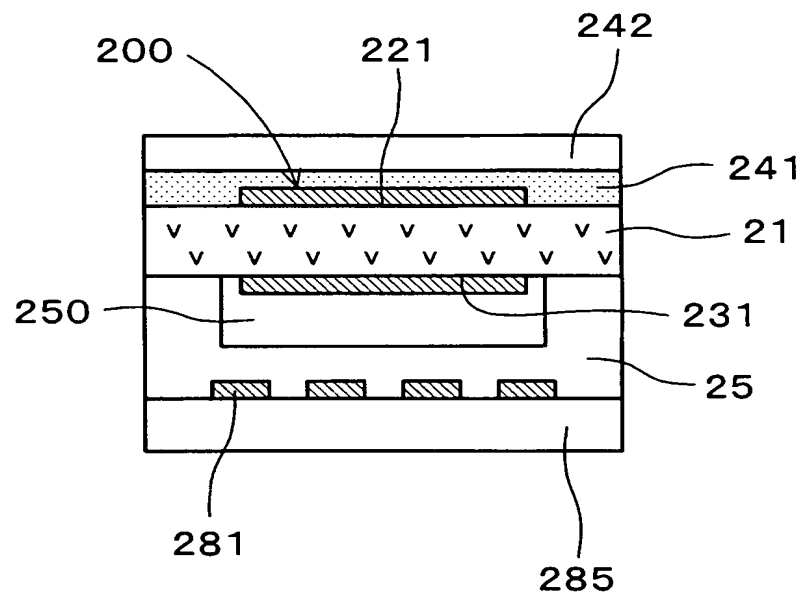
【図 4】

(図 4)



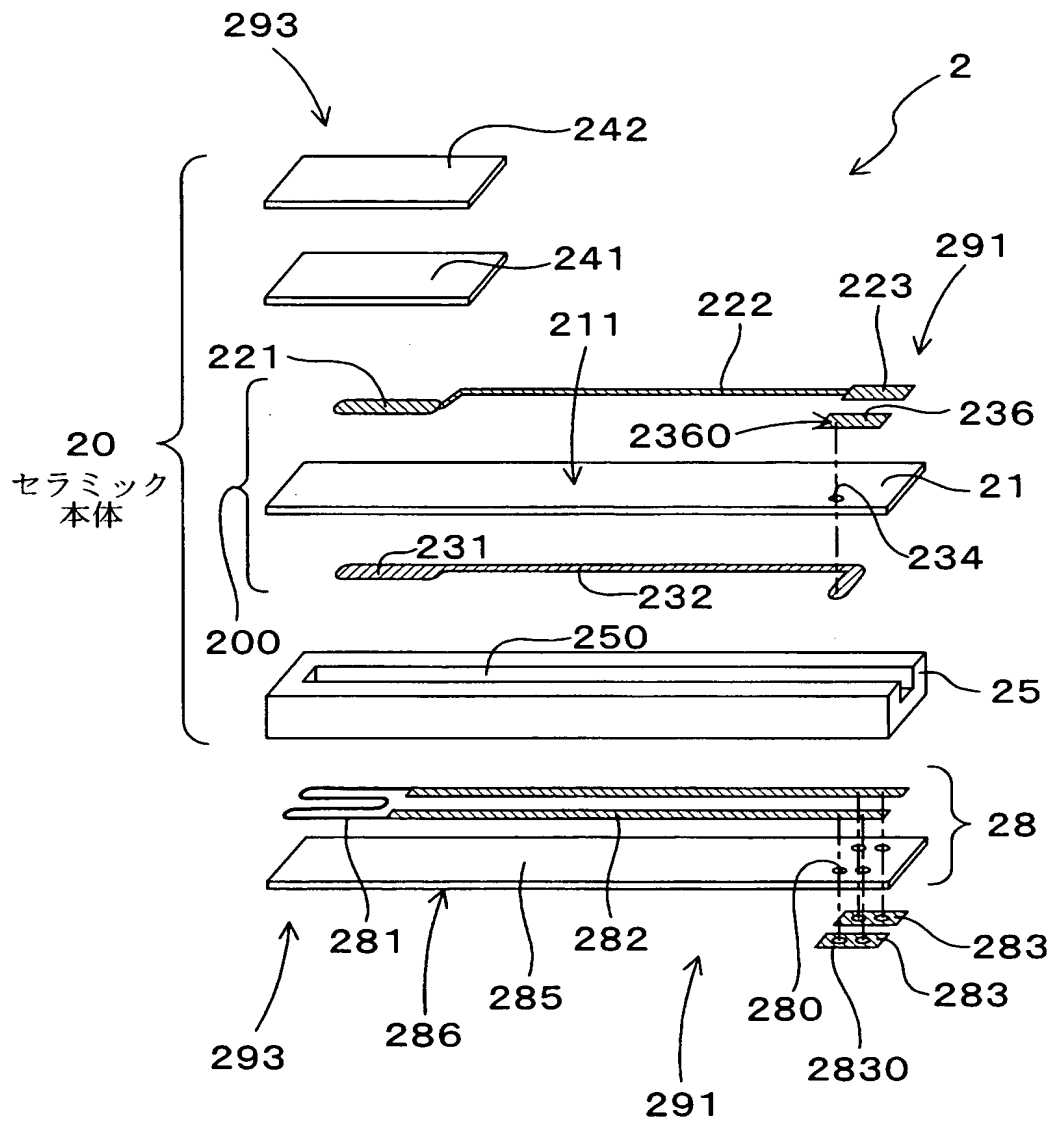
【図 5】

(図 5)



【図 6】

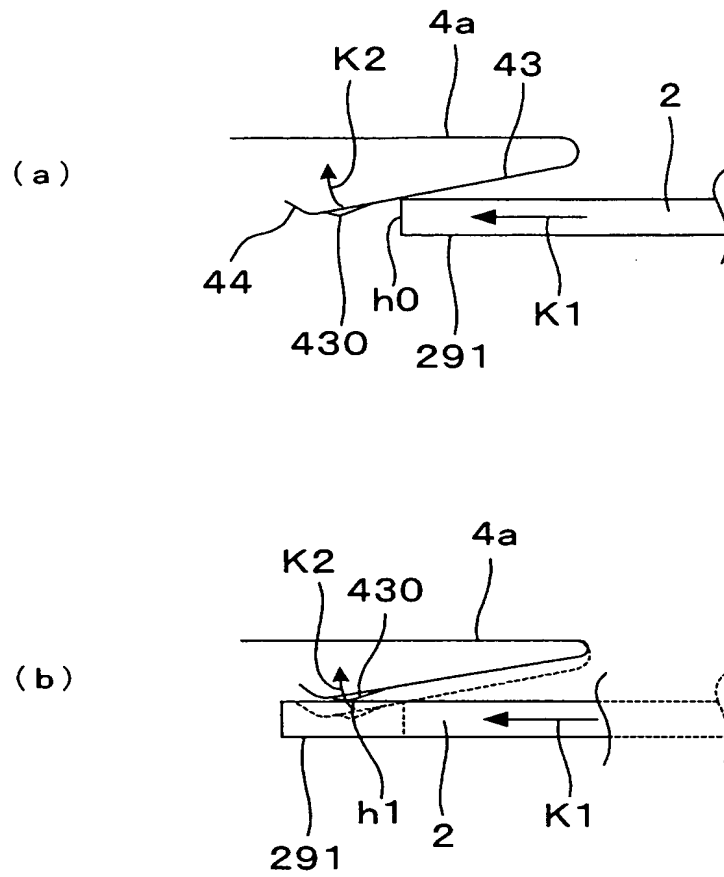
(図 6)





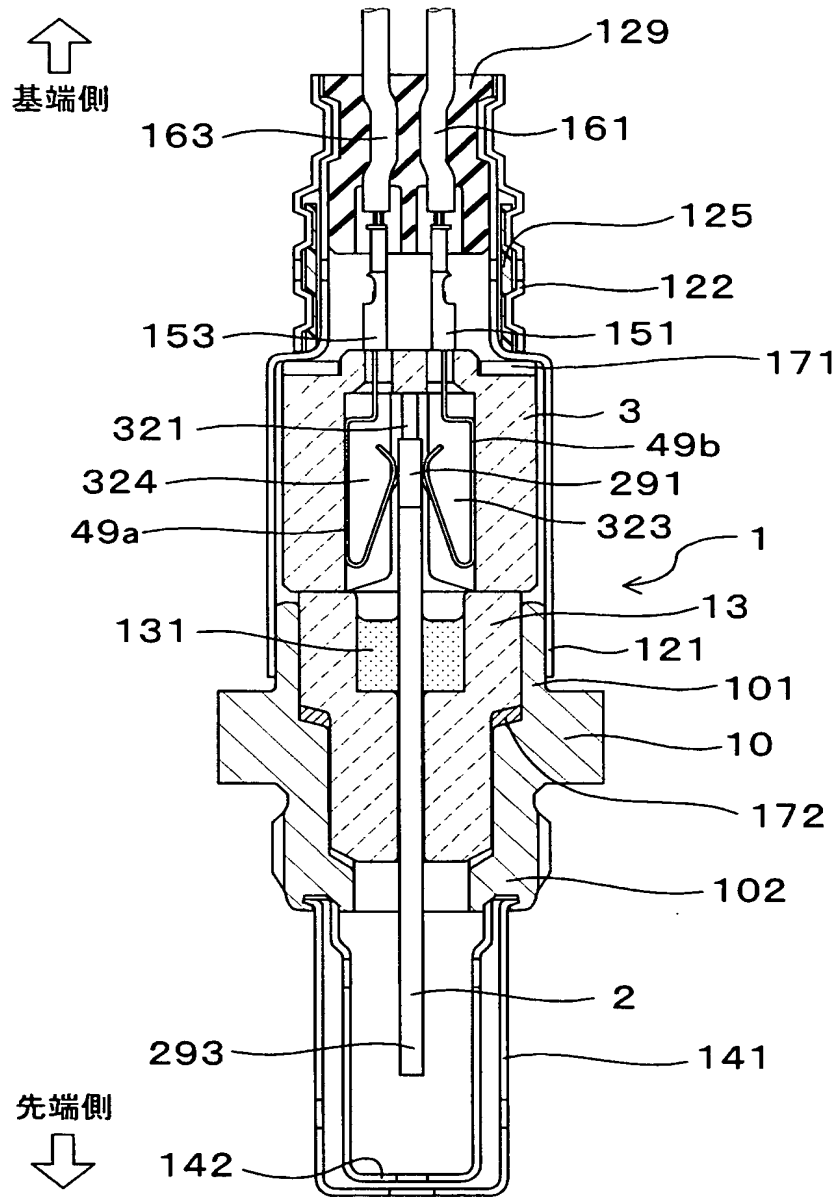
【図 7】

(図 7)



【図 8】

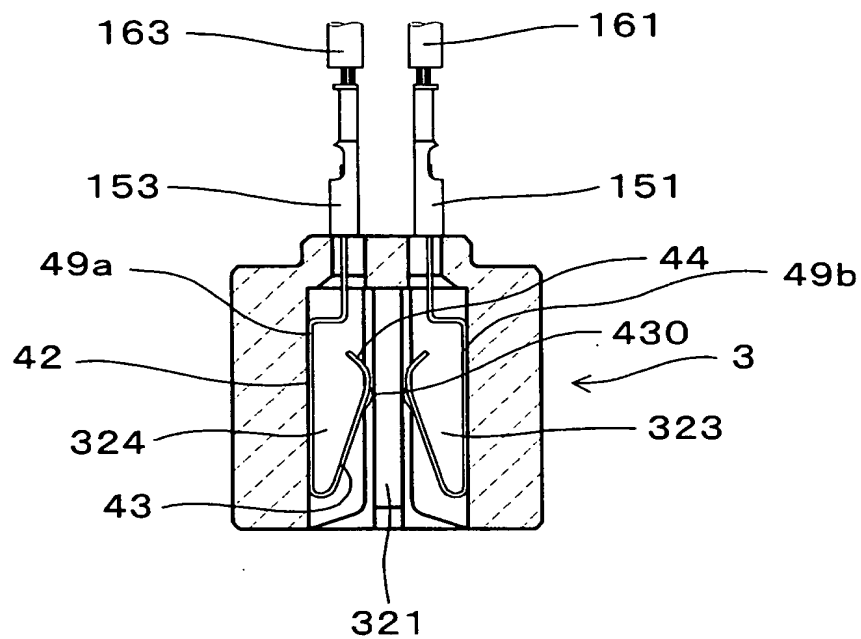
(図 8)



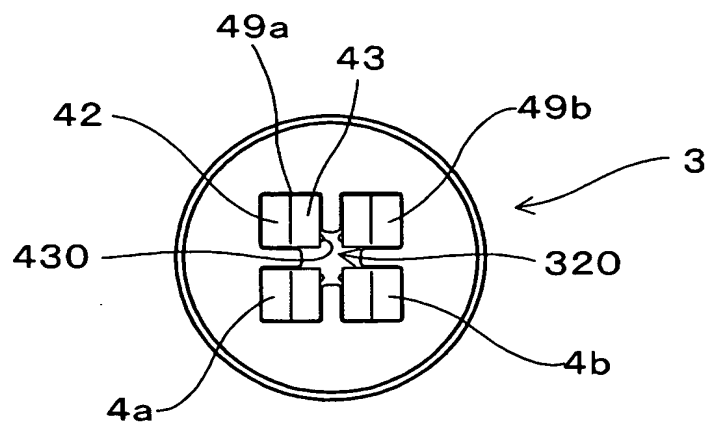
【図 9】

(図 9)

(a)

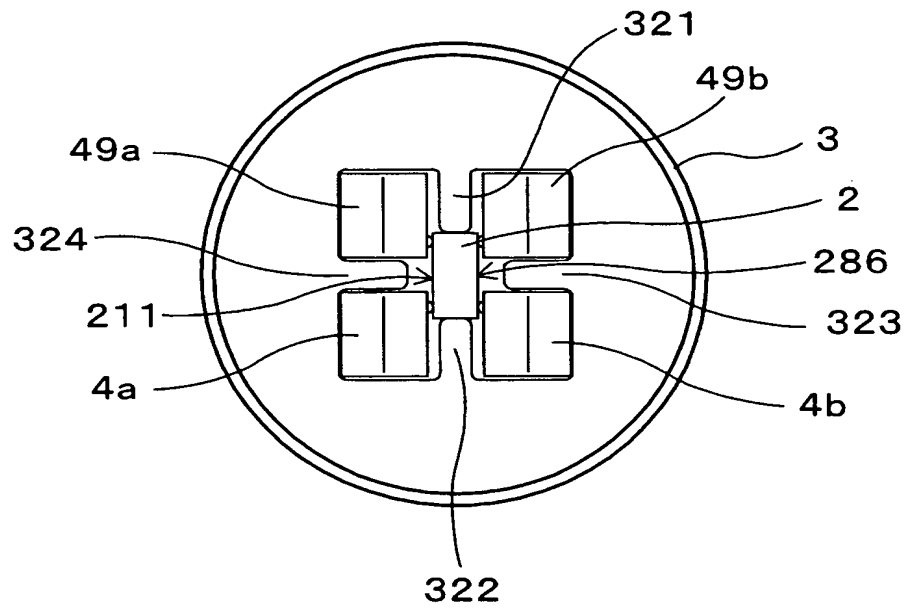


(b)



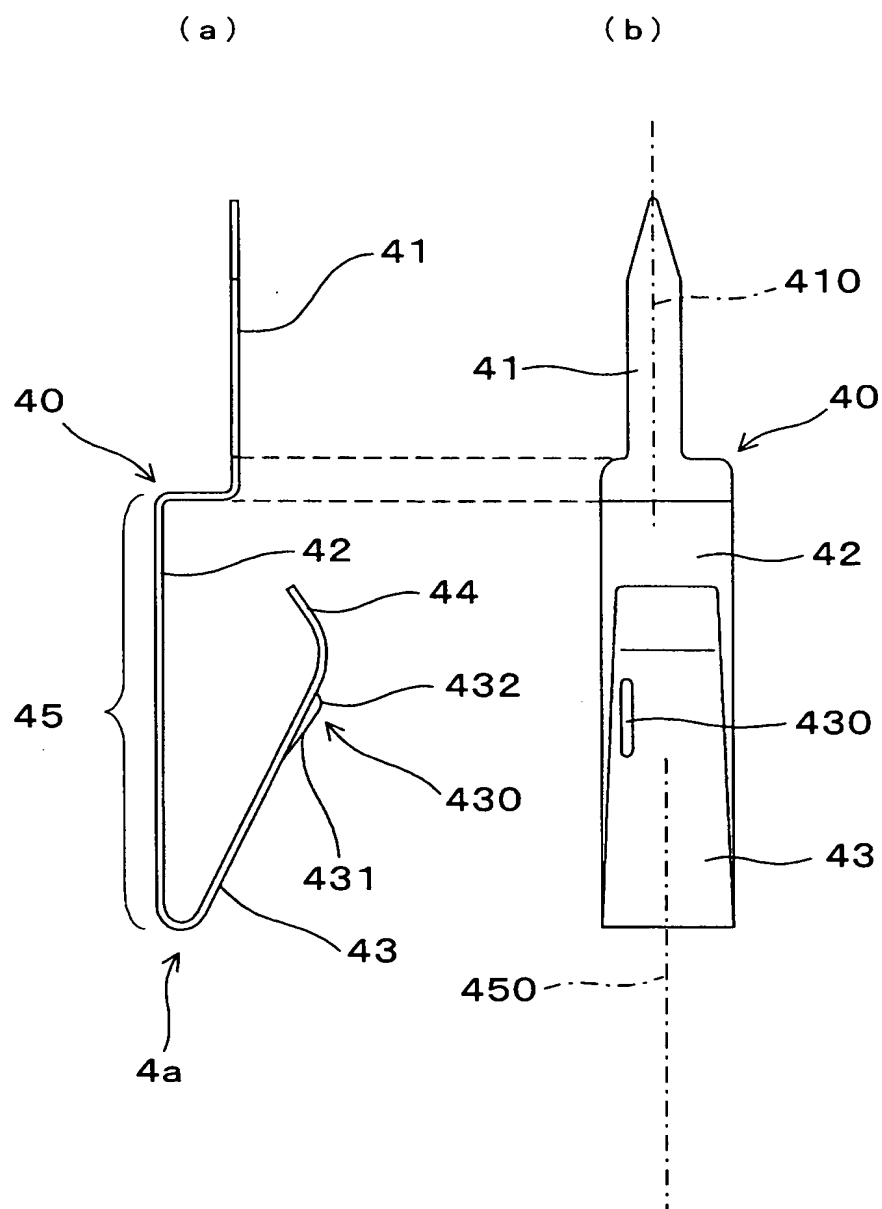
【図 10】

(図 10)



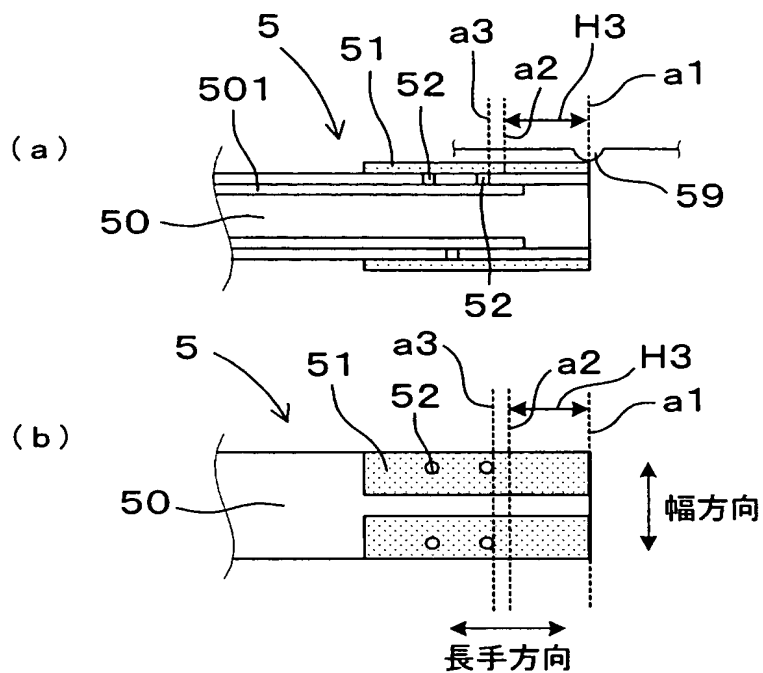
【図 11】

(図 11)



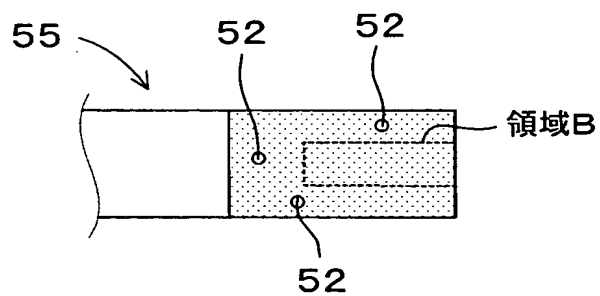
【図 12】

(図 12)



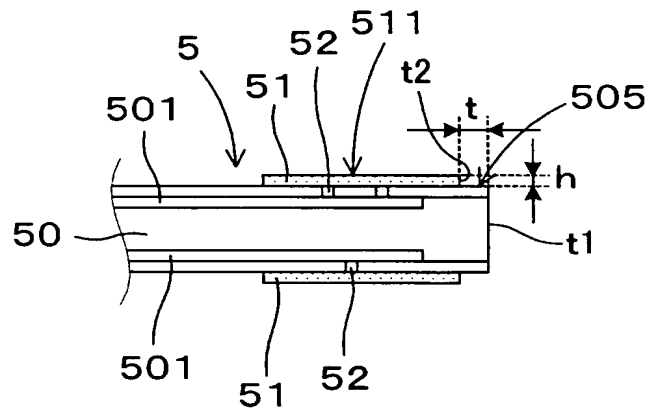
【図 13】

(図 13)



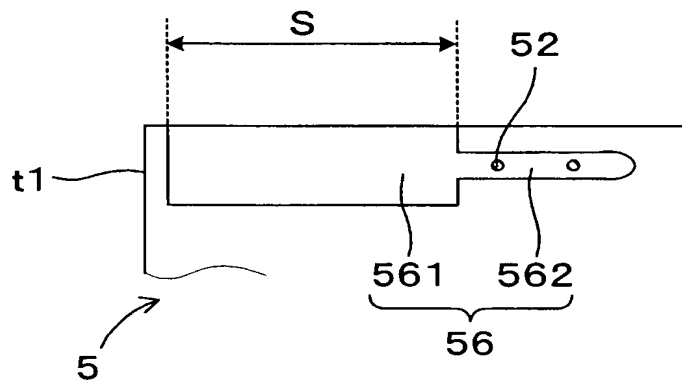
【図 14】

(図 14)



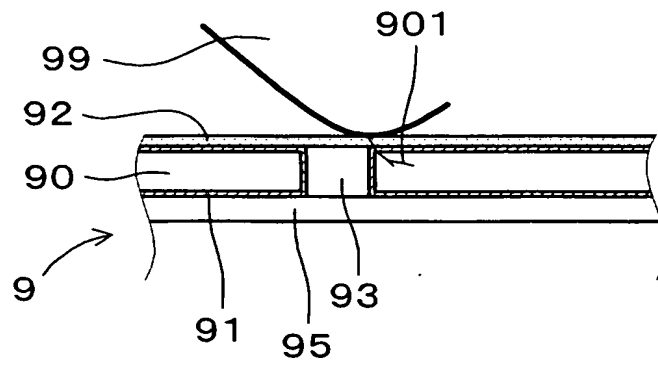
【図 15】

(図 15)



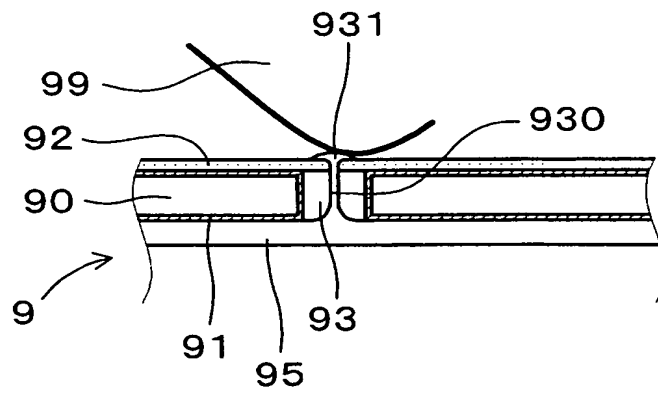
【図 16】

(図 16)



【図 17】

(図 17)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電氣的導通に優れるセラミック素子と摺動端子との摺動接触構造を提供すること。

【解決手段】 セラミック本体の内部リード部 2 3 3, 2 8 2 と外表面 2 1 1, 2 8 6 に露出形成した電極端子 2 3 6, 2 8 3 と, 内部リード部 2 3 3, 2 8 2 及び電極端子 2 3 6, 2 8 3 とを電氣的に導通させるスルーホール 2 3 4, 2 8 0 とを有するセラミック素子 2 において, 電極端子 2 3 6, 2 8 3 の表面 2 3 6 0, 2 8 3 0 を摺動端子 4 a, 4 b が摺動接触することにより摺動接触構造が形成され, 電極端子 2 3 6, 2 8 3 に対する摺動端子 4 a, 4 b の摺動範囲 H 1, H 2 においてスルーホール 2 3 4, 2 8 0 が形成されていない。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 7 6 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー